

**Eyelet-buttonhole sewing machine**

Patent Number: ☐ US6095066  
Publication date: 2000-08-01  
Inventor(s): FISCHER JOCHEN (DE); NOELTGE THOMAS (DE)  
Applicant(s): DUERKOPP ADLER AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19807771  
Application Number: US19990256853 19990224  
Priority Number(s): DE19981007771 19980224  
IPC Classification: D05B3/08  
EC Classification: D05B3/08, D05B19/12, D05B55/14, D05B57/30, D05B69/12  
Equivalents: CN1094163B, CN1232893, CZ9900542, JP11276737

---

**Abstract**

---

A sewing machine having a table, driven in two directions by two motors and accommodating material to be sewn, sewing tools, and a cutting device for producing a buttonhole in the material to be sewn. The buttonhole is provided with an incision and is bounded by zigzag stitches of a buttonhole bead, running around the incision. The incision is produced either before or after the sewing of the buttonhole bead. The sewing tools include a needle bar, which is driven up and down and also oscillates in the horizontal direction, and a needle, which is provided at the bottom end of the needle bar and interacts with a looper mounted in the base plate. The sewing tools are drivable in a rotatable manner by a third motor. The sewing machine has a control device, from which various buttonhole shapes stored therein can be retrieved, a device for switching from the pre-cutting mode to the post-cutting mode, and a needle-oscillating device driven by a fourth motor and producing the zigzag stitches. The control device also controls the oscillating motion of the needle bar in order to produce the intermediate material, required in the post-cutting mode, within the buttonhole bead.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 198 07 771 C 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
D 05 B 3/08  
D 05 B 19/02

21 Aktenzeichen: 198 07 771.8-26  
22 Anmeldetag: 24. 2. 98  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 15. 4. 99

DE 198 07 771 C 1

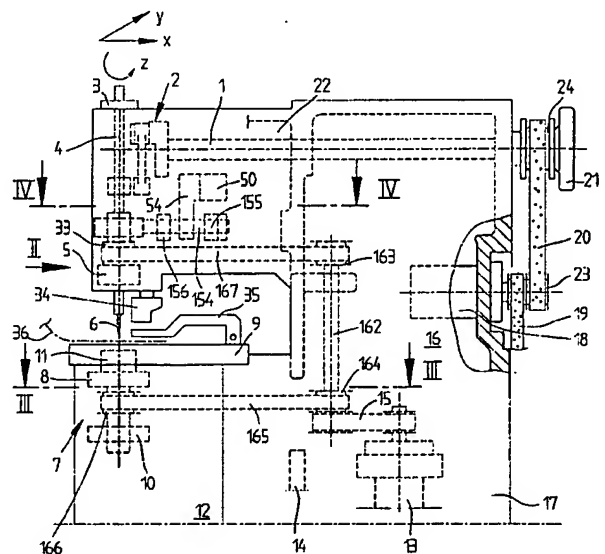
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Dürkopp Adler AG, 33719 Bielefeld, DE  
74 Vertreter:  
GRAMM, LINS & PARTNER, 38122 Braunschweig

72 Erfinder:  
Nöltge, Thomas, 33719 Bielefeld, DE; Fischer,  
Jochen, 32758 Detmold, DE  
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 41 32 586 C2  
DE 34 01 615 C2  
DE 1 96 47 393 A1  
DE 1 96 47 330 A1  
DE 33 02 385 A1  
US 19 91 627

54 Augenknopfloch-Nähmaschine

57 Eine Nähmaschine mit einem von zwei Motoren (60, 80) in zwei Richtungen (x, y) angetriebenen, Nähgut (36) aufnehmenden Tisch (9), Nähwerkzeugen (4, 6, 11) und einer Schneideinrichtung (34) zur Erzeugung eines mit einem Einschnitt (32) versehenen Knopflochs im Nähgut (36), das von um den vor oder nach dem Nähen erzeugten Einschnitt (32) herumlaufenden Zickzack-Stichen einer Knopflochraupe (28) begrenzt wird, wobei die Nähwerkzeuge (4, 6, 11) eine auf- und abgehend angetriebene und in horizontaler Richtung schwingende Nadelstange (4) und eine am unteren Ende der Nadelstange (4) vorgesehene Nadel (6), die mit einem in der Grundplatte (12) gelagerten Greifer zusammenwirkt, umfassen und von einem dritten Motor (13) drehbar antreibbar sind, mit einer Steuervorrichtung (90), aus der verschiedene darin abgespeicherte Knopflochformen abrufbar sind, zeichnet sich aus durch eine Einrichtung zum Umschalten in den Nachschneidemodus und eine von einem vierten Motor (50) angetriebene, die Zickzack-Stiche erzeugende Nadel-schwingeinrichtung (40), wobei zur Erzeugung des im Nachschneidemodus notwendigen Zwischenstoffs (b) in der Knopflochraupe (28) die Schwingbewegung der Nadelstange (4) durch den vierten Motor (50) beeinflussbar ist.



DE 198 07 771 C 1

Die Erfindung betrifft eine Nähmaschine mit einem von zwei Motoren in zwei Richtungen angetriebenen, Nähgut aufnehmenden Tisch, Nähwerkzeugen und einer Schneideinrichtung zur Erzeugung eines mit einem Einschnitt versehenen Knopflochs im Nähgut, das von um den vor oder nach dem Nähen erzeugten Einschnitt herumlaufenden Zick-Zack-Stichen einer Knopflochraupe begrenzt wird, wobei die Nähwerkzeuge eine auf- und abgehend angetriebene und in horizontaler Richtung schwingende Nadelstange und eine am unteren Ende der Nadelstange vorgesehene Nadel, die mit einem in der Grundplatte gelagerten Greifer zusammenwirkt, umfassen und von einem dritten Motor drehbar antreibbar sind, und mit einer Steuervorrichtung, aus der verschiedene darin abgespeicherte Knopflochformen abrufbar sind.

Eine solche Nähmaschine ist in der DE 33 02 385 A1 offenbart. Als Motoren werden Schrittmotoren verwendet, so daß diese Nähmaschine digital ansteuerbar ist. Durch ein geeignetes Steuerprogramm kann die Tischbewegung so beeinflußt werden, daß verschiedene Knopflochformen geschnitten und genäht bzw. gestickt werden können. Komplizierte Nockenmechanismen zur Erzeugung der Knopflochraupe im Vor- oder Nachschneidemodus sind nicht notwendig.

Im Vorschneidemodus wird das Nähgut zuerst eingeschnitten und dann die Knopflochraupe um den Einschnitt herum erzeugt, im Nachschneidemodus wird zunächst die Knopflochraupe erzeugt und dann das Nähgut eingeschnitten. Im Nachschneidemodus muß zwischen den beiden sich gegenüberliegenden, die Knopflochraupe bildenden Stichreihen ein Zwischenraum (Zwischenstoff) verbleiben, damit beim anschließenden Schneiden des Knopflochs nur das Nähgut und nicht auch die genähte Knopflochraupe aufgeschnitten wird. Im Vorschneidemodus ist anzustreben, daß die sich gegenüberliegenden Nahtreihen genau nebeneinander liegen, damit ein Ausfransen des aufgeschnittenen Stoffs verhindert wird. Bei der bekannten Nähmaschine ist nicht ersichtlich, wie die unterschiedliche Raupenpositionierung im Vor- und Nachschneidemodus erfolgt, bzw. welche Bedingung notwendig ist, um vom Vorschneidemodus in den Nachschneidemodus zu gelangen. Ebenso wenig ist ersichtlich, wie die Zick-Zack-Stiche erzeugt werden.

Zur Erzeugung der Zick-Zack-Stiche kann der Tisch, auf dem das Nähgut geklammert ist, oszillierend quer zur Nährichtung angetrieben werden, so daß die Nadeleinstichpunkte aufeinander folgender Stiche jeweils in Querrichtung versetzt sind.

Die US 1,991,627 offenbart eine Augenknopfloch-Nähmaschine, bei der die Nadelstange von einer Schwingwelle, die über ein Getriebe mit der Armwelle gekoppelt ist, in horizontaler Richtung ausgelenkt wird, um die Zick-Zack-Stiche zu erzeugen.

Die DE 34 01 615 C2 offenbart eine Standard-Nähmaschine, bei der die Zick-Zack-Bewegung der Nadelstange über einen Schrittmotor eingeleitet wird. Mit einer solchen Nähmaschine können aber keine Knopflöcher erzeugt werden.

Aus der DE 41 32 586 C2 ist eine Augenknopfloch-Nähmaschine bekannt, bei der der im Nachschneidemodus notwendige Zwischenstoff in der Knopflochraupe durch Versetzen des Nähmusters zur Erzeugung eines sogenannten Offset eingestellt wird. Dieser Offset wird dem von zwei in zueinander senkrecht stehenden Achsen (x, y) angeordneten Schrittmotoren angetriebenen Transporttisch erteilt. Das heißt, bevor mit der Stichbildung begonnen wird, wird der Transporttisch, auf dem sich das Nähgut befindet, in eine solche Stellung gebracht, daß der gegenüber der späteren Einschnittstelle vorgesehene innere Stich der Nadel einen entsprechenden Abstand von dem gegenüberliegenden inneren Stich einhält. Durch Speicherung unterschiedlicher Datensätze, über die die Schrittmotoren angesteuert werden, kann je nach Arbeitsmodus der Offset aktiviert werden.

Nachteilig an dieser Maschine ist, daß Koordinaten-Werte der einzelnen Einstichpunkte, also Ansteuerdaten für den x- und y-Motor in Abhängigkeit des gewünschten Offset-Werts, dem Maß für den Zwischenstoff, neu berechnet und in geeigneten Speichern abgelegt werden müssen. Gehen beim Anfahren der Ausgangsposition Schritte verloren, besteht die Gefahr, daß im Vorschneidemodus die Stiche zueinander versetzt sind und dadurch die gebildete Knopflochraupe anschließend aufgeschnitten wird.

Ferner ist an dieser Maschine nachteilig, daß zwei Motoren hinsichtlich ihrer Bewegungen verändert werden müssen. Die Gefahr des Datenverlustes bzw. Auftreten von Rechenfehlern existiert für jeden Motor einzeln, so daß sich das Risiko verdoppelt.

Von dieser mit Nachteilen behafteten Situation ausgehend soll die gattungsgemäße Nähmaschine in aufgabengemäßen Sinne so verbessert werden, daß sie im Vor- und Nachschneidemodus sicher arbeitet und bei einer Veränderung des Nähmusters die Daten für die Ansteuerung der Antriebsmotoren für den Tisch unverändert beibehalten werden können.

Zur Problemlösung ist eine gattungsgemäße Nähmaschine gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Umschalten in den Nachschneidemodus, eine von einem vierten Motor angetriebene, die Zick-Zack-Stiche erzeugende Nadelschwingeneinrichtung, wobei zur Erzeugung des im Nachschneidemodus notwendigen Zwischenstoffs in der Knopflochraupe die Schwingbewegung der Nadel durch den vierten Motor beeinflussbar ist (Kennzeichen des Anspruch 1), wobei in vorteilhafter Weise die Stichlage und gegebenenfalls die Stichbreite per Programm veränderbar sind.

Mit dem von der Steuerung steuerbaren separaten Motor für die Erzeugung der Nadelausschwingbewegung reduziert sich die Notwendigkeit der Datenveränderung von zwei Datensätzen auf einen einzigen. Das führt zu weniger komplexen Rechenvorgängen und damit zur sichereren Berechnung der Daten bzw. zu einer vereinfachten Steuerung. Gegenüber herkömmlichen Nadelausschwingmechanismen kann dieser bei der erfindungsgemäßen Maschine aufwenige Teile reduziert werden. Hierdurch reduzieren sich die Herstell- und die Montagekosten für die Nähmaschine. Außerdem werden die Lagerhaltungskosten aufgrund der geringeren Anzahl von Teilen reduziert. Der Einsatz des vierten Motors ermöglicht, neben der Stichlagenveränderung auch die Stichbreite per Software verändern zu können, so daß sich die Gestaltungsmöglichkeit für die Form eines herzustellenden Augenknopflochs erhöht.

Vorzugsweise ist der vierte Motor ebenfalls ein Schrittmotor (Anspruch 2).

Wenn die Veränderung der Lage der Zick-Zack-Stiche unter Beibehaltung ihrer Breite erfolgt, bietet dies den Vorteil, daß nur eine Parameter-Änderung notwendig ist, um die Knopflochraupe im Nachschneidemodus zu erzeugen. Wenn die optische Beeinträchtigung des Knopflochs infolge des Zwischenstoffs bei gleichbleibender Stichbreite zu groß wird, kann die Stichbreite natürlich reduziert werden.

Zur weiteren Automatisierung des Nähvorganges ist es vorteilhaft, wenn eine Dateneingabeeinrichtung vorgesehen

ist, über die die verschiedenen Parameter (z. B. Einschnittlänge, maximaler Abstand des inneren Stiches im Knopfloch-  
 auge im Vorschneide- und im Nachschneidemodus, Einstichlage des inneren Stiches oberhalb des Einschnitts im Nach-  
 schneidemodus, Lage des inneren Stiches unterhalb des Einschnitts im Vorschneidemodus, Breite des Zwischenstoffs) ei-  
 nes Knopflochs in die Steuereinrichtung eingebbar sind und mindestens ein Speicher, in dem die aus den Parametern er-  
 rechneten Nadeleinstichkoordinaten zur Erzeugung der Knopflochraupe in einem der Modi (Vorschneidemodus oder  
 Nachschneidemodus) abspeicherbar sind (Anspruch 3). Es können zusätzliche Speicher vorgesehen sein, um weitere  
 Knopflochformen, die beispielsweise modischen Einflüssen unterliegen können, zu erzeugen oder die Daten für den Vor-  
 schneide- und den Nachschneidemodus in eigenen Speichern abzulegen.

Die Steuereinrichtung steuert den die Nadelausschwingbewegung beeinflussenden Schrittmotor entsprechend den er-  
 rechneten Koordinaten.

Eine besonders einfache Ausbildung der Nadelschwingeinrichtung ist möglich, wenn diese eine ein Zahnsegment auf-  
 weisende Schwingwelle umfaßt, das mit einem Antriebsritzel des vierten Motors kämmt (Anspruch 5).

Zur Vereinfachung der Steuerung werden vorzugsweise alle vier Motoren gemäß der errechneten Nadeleinstichkoor-  
 dinaten gesteuert (Anspruch 9). Vorzugsweise sind auch die Motoren zum Antrieb des Tisches und der Motor zum Dreh-  
 antrieb der Nähwerkzeuge jeweils Schrittmotoren (Ansprüche 10 und 11). Dadurch ist dann eine besonders exakte Steue-  
 rung der Nähmaschine möglich.

Mit Hilfe einer Zeichnung soll die Erfindung nachfolgend näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 die Vorderansicht einer Augenknopfloch-Nähmaschine;

Fig. 1a die mit 1a gekennzeichnete Einzelheit nach Fig. 1 in schematischer Darstellung;

Fig. 2 die Ansicht auf den Nähmaschinenkopf gemäß dem Sichtpfeil II nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab, wobei  
 das untere Lager für die Nadelstange bereichsweise im Schnitt dargestellt ist;

Fig. 3 die Schnittansicht auf einen unteren Teil der Nähmaschine gemäß der Schnittlinie III-III nach Fig. 1;

Fig. 4 die Ansicht gemäß der Schnittlinie IV-IV nach Fig. 1 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 5 die Ansicht gemäß dem Sichtpfeil V nach Fig. 2;

Fig. 6 die Ansicht gemäß dem Sichtpfeil VI nach Fig. 2;

Fig. 7 die Schnittansicht gemäß der Schnittlinie VII-VII nach Fig. 6;

Fig. 8 die Ansicht gemäß Sichtpfeil VIII nach Fig. 2;

Fig. 9 die Ansicht gemäß dem Sichtpfeil IX nach Fig. 1a;

Fig. 10 eine schematische Darstellung einer Steuerung mit davon ansteuerbaren Motoren;

Fig. 11 die Ansicht auf ein im Nachschneidemodus hergestelltes Augenknopfloch in vergrößertem Maßstab;

Fig. 12 die Ansicht auf ein im Vorschneidemodus hergestelltes Augenknopfloch in vergrößertem Maßstab;

Fig. 13 die Ansicht auf ein modisch abgewandeltes Augenknopfloch;

Fig. 14 die Ansicht auf ein weiteres modisch abgewandeltes Augenknopfloch;

Fig. 15 die schematische Darstellung der verschiedenen Parameter eines Augenknopflochs;

Fig. 16 das Flußdiagramm für die Dateneingabe und die Ansteuerung des vierten Motors.

Wie Fig. 1 zeigt, weist die Nähmaschine ein Gehäuse 17 auf, das sich aus der Grundplatte 12, dem Ständer 16 und dem  
 Arm 22 zusammensetzt. Über einen Motor 18 und einem aus zwei Zahnriemenrädern 23, 24 mit dem Zahnriemen 20 be-  
 stehenden Riementrieb wird die im Arm 22 drehbar gelagerte Armwelle 1 angetrieben, die über einen Kurbeltrieb 2 die  
 im Arm 22 vertikal in Lagern 3, 5 gelagerte Nadelstange 4 auf- und abgehend antreibt. In das untere Ende der Nadel-  
 stange 4 ist die Nadel 6 eingesetzt, die mit dem Greifer 11 zusammenwirkt. Die Nadelstange 4, die Nadel 6 und der Grei-  
 fer 11 bilden die Nähwerkzeuge. Ein Greiferlager 7 einschließlich des Greifers 11 ist in einem oberen Lager 8 sowie ei-  
 nem unteren Lager 10 drehbar gelagert. Die Einstellung der Drehlage des Greifers 11 erfolgt durch den Schrittmotor 13  
 bzw. die Riemen 15, 165. Über die Stellwelle 162 mit den daran vorgesehenen Zahnriemenrädern 163, 164 sind die Näh-  
 werkzeuge 4, 6, 11 miteinander gekoppelt, so daß zur Herstellung des Knopfloch-Auges 28' die Nadelstange 4 und der  
 Greifer 11 synchron gedreht werden können.

Die in horizontaler Richtung wirkende Schwingbewegung der Nadelstange 4 zur Erzeugung der Zick-Zack-Stiche  
 wird durch die in Fig. 2 gezeigte Einrichtung 40 eingeleitet. In einem Lager 155 und einem Lager 156 ist die Schwing-  
 welle 154 gelagert. Ein Gabelhebel 45 umgreift den Stellring 43, der Teil einer Lagerbuchse für die Nadelstange 4 ist.  
 Der Gabelhebel 45 ist mit einem Zapfen 42 versehen, der in die von der Nadelstange 4 weg weisende Richtung ragt. Die-  
 ser Zapfen 42 greift in ein dickes Ende der Schwingwelle 154 ein (vgl. Fig. 5). Die Amplitude der Nadelausschwingung,  
 also die Stichbreite a, kann durch die Veränderung der Schwenkbewegung der Schwingwelle 154 eingeleitet werden.  
 Hierzu ist der Schrittmotor 50 vorgesehen, wie nachfolgend noch ausführlicher erläutert werden soll.

Der Tisch 9 wird, wie Fig. 1a zeigt, in den zueinander senkrecht stehenden Richtungen x, y von den beiden Schrittmotoren  
 60, 80 angetrieben. Der Antrieb in x-Richtung erfolgt über den Schrittmotor 60, der Antrieb in y-Richtung über den  
 Schrittmotor 80. Der Tisch 9 ist mit Lagern 41 ausgebildet, die Stangen 61, 62 in x-Richtung verschiebbar umgreifen.  
 Die Stangen 61, 62 sind an ihren freien Enden fest mit Lenkern 65, 66 verbunden, die mit ihren freien Enden fest mit  
 Stangen 63, 64 verbunden sind. Die Stangen 63, 64 sind drehbar in Lagern 67 der Grundplatte 12 aufgenommen. Die ge-  
 nannten Stangen 61, 62, 63 und 64 sind zueinander parallel angeordnet. Durch die beschriebene Anordnung wird eine  
 Parallel-Lenkerführung gebildet, die eine Verschiebung des Tisches 9 in der y-Richtung gestattet. Ungeachtet davon wird  
 eine Verschiebung des Tisches 9 auf den Stangen 61, 62 in der x-Richtung ermöglicht.

Der Motor 60 ist antriebsmäßig mit einer Spindel 68 verbunden, die drehbar in Lagern der Grundplatte 12 gelagert ist.  
 Auf der Spindel 68 ist eine Mutter 69 aufgenommen, die einen Mitnehmer 69' aufweist. Dieser greift in eine Nut 70 ein,  
 die in dem auf der Stange 61 aufgenommenen Lager 41 ausgebildet ist.

Der parallel zum Schrittmotor 60 angeordnete Schrittmotor 80 treibt ein Zahnrad 81 an, das mit einem auf der Stange  
 64 befestigten Zahnsegment 82 kämmt. Eine Drehbewegung des Zahnrades 81 führt zu einer Schwenkbewegung des  
 Lenkers 65 und damit einer Bewegung des Tisches 9 in y-Richtung. Die Bewegung des Tisches 9 verläuft dabei auf einer  
 bogenförmigen Bahn. Da die Bewegung quer zur Knopflochraupe 28 aber nur gering (Stichbreite a) ist, ist die Bewegung  
 des Tisches 9 in Richtung der Nadel 6 zu vernachlässigen. Eine Drehbewegung der Spindel 68 bewirkt, daß die Mutter 69

in Abhängigkeit der Drehrichtung sich in x-Richtung verschiebt und über ihren Mitnehmer 69' und die Nut 70 auch den Tisch 9 auf den Stangen 61, 62 in x-Richtung verschiebt.

Wie Fig. 5 zeigt, ist der Schrittmotor 50 auf einem Motorhalter 52 je zur Hälfte außerhalb und innerhalb des Gehäuses 17 gelagert. Sein Antriebsritzel 51 kämmt mit einem Zahnsegment 53, das an einem Hebel 54 vorgesehen ist, der über eine Klemmung 153 mit der Schwingwelle 154 verbunden ist. Um die Ausschlagbewegung des Hebels 54 zu begrenzen, ist dieser mit einem zwei Anschnitte ausbildenden Anschlagblech 55 versehen. Eine oszillierende Bewegung des Ritzels 51 bewirkt eine Schwingbewegung der Schwingwelle 154, die, wie bereits erläutert, mit der die Nadelstange 4 aufnehmenden Lagerbuchse verbunden ist.

Fig. 10 zeigt die Steuerung 90 der Nähmaschine rein schematisch. Über eine Tastatur 91 können die verschiedenen Parameter (a bis o) eines Augenknopflochs eingegeben und in der Anzeige 92 wiedergegeben werden. Die einzugebenden Parameter eines Augenknopflochs lassen sich anhand der Fig. 11 bis 15 beschreiben. Die Stichbreite a bestimmt das Nahtbild. Der Einschnitt 32 hat eine definierbare Länge h. Im Knopflochauge 28' müssen die inneren Nadeleinstichpunkte  $P_i$  festgelegt werden. So müssen im Vorschneidmodus der maximale Abstand f, der inneren Nadeleinstichpunkte  $P_i$  in y-Richtung und der Versatz d des Nadeleinstichs zur Einschnittlänge h nach innen eingegeben werden. Dasselbe gilt für die Breite l eines Querriegels oder den variabel veränderbaren Stichbreiten m, n, o. Im Nachschneidmodus muß zunächst der den Zwischenstoff b bestimmende Wert b/2, also der Versatz des inneren Nadeleinstichs in y-Richtung für den geraden Abschnitt der Knopflochraupe 28 sowie der Abstand g, der den maximalen Abstand der sich gegenüberliegenden inneren Nadeleinstiche im Knopflochauge 28' beschreibt, sowie das Maß c, das den Versatz des inneren Nadeleinstichpunkts  $P_i$  in die die Schnittlänge h verlängernde x-Richtung definiert, eingegeben werden. Aus diesen eingegebenen Daten werden innerhalb der Steuerung 90 die Einstichdaten (Koordinaten) berechnet und in einem Speicher 93 abgelegt. Es können auch zwei oder mehr Speicher 93, 94 vorgesehen werden, wobei dann der erste Speicher 94 für die Daten im Vorschneidmodus und der Speicher 93 für die Daten im Nachschneidmodus vorgesehen ist. Die Steuerung 90 kann mit einem Diskettenlaufwerk 95 versehen sein, über das verschiedene auf Disketten abgespeicherte Nähmuster in den Hauptspeicher 96 eingelesen werden können. Über die Einrichtung 97 kann die Bedienperson die Nähmaschine vom Vorschneidmodus in den Nachschneidmodus oder umgekehrt umschalten, und die Steuerdaten für die Nadeleinstichpunkte  $P_{ix}/P_{iy}$  werden dann aus dem Speicher 93 ausgelesen und dienen zur Ansteuerung des Motors 50 für die Erzeugung der Nadelausschwing-Bewegung.

Die im Hauptspeicher 96 enthaltenen Daten dienen zur Steuerung des Hauptantriebsmotors 18 bzw. der Motoren 60, 80 zum Antrieb des Tisches 9 und des Motors 13 zur Veränderung der Drehlage der Nähwerkzeuge 4, 6, 11.

Nachfolgend soll die Arbeitsweise der Nähmaschine kurz erläutert werden:

Im Vorschneidmodus wird in dem von der Klammer 35 auf dem Tisch 9 fixierten Nähgut 36 eine Knopflochraupe 28 erzeugt, wie sie in Fig. 12 gezeigt ist. In diesem Modus müssen die inneren Einstichpunkte  $P_i$  der Nadel 6 der sich im Längsbereich der Knopflochraupe 28 befindlichen gegenüberliegenden Stichreihen 26, 27 dicht aneinanderliegen, bzw. sich entsprechen, damit der vor dem Nähen von der Schneideinrichtung 34 erzeugte Einschnitt 32 nicht ausfranst, sondern von den Stichreihen 26, 27 umfaßt wird. Die inneren Nadelpositionspunkte  $P_i$  des Zick-Zack-Stiches fallen im Bereich des Auges 28' um das Maß d in das Innere hinein, so daß die Schnittkanten des Einschnitts 32 über den gesamten Bereich des Augenknopflochs 28 verdeckt sind. Die Breite a des Zick-Zack-Stichs (Stichbreite) wird bestimmt durch das Maß der oszillierenden Bewegung des Schrittmotors 50.

Ein im Nachschneidmodus erzeugtes Augenknopfloch 28' zeigt Fig. 11. Zwischen den beiden sich gegenüberliegenden Stichreihen 26, 27 muß im Längsbereich ein Zwischenstoff 29 der Breite b eingestellt werden, der die Bildung des Einschnitts 32 nach dem Nähen gestattet, ohne daß die Knopflochraupe 28 dabei aufgetrennt wird. Im Bereich des Auges 28' wird ein Abstand e der inneren Nadeleinstichpunkte  $P_i$  zur Einstichstelle eingestellt. Die Stichbreite a kann gegenüber dem Vorschneidmodus konstant gehalten werden. Die Veränderung der Lage des Zick-Zack-Stichs (Stichlage) erfolgt, indem die Endlage der Drehbewegung des Schrittmotors 50 in eine Richtung vergrößert und in die andere Richtung entsprechend verkürzt wird, so daß der Hebel 54 weiter nach außen schwingt, die innere Schwenkbewegung um die Vergrößerung aber reduziert wird. Der innere Einstichpunkt Puder Nadel 4 wird dann um das Maß b/2 versetzt. Analog erfolgt der Versatz im Knopflochauge 28' um das Maß e, das zuvor in der Steuerung 90 ermittelt wurde. Durch die elektronische Kopplung des Motors 50 mit dem Motor 13 und somit einer Kopplung der Nadelstangenschwingbewegung mit der Drehbewegung des Greifers 11 und der Nadelstange 4 kann eine Veränderung der Stichlage unter Beibehaltung oder Veränderung der Stichbreite a in Abhängigkeit des aktuell auszuführenden Stiches in bezug auf alle auszuführenden Stiche für ein Knopfloch-Programm, also als Funktion der aus zuführenden Stiche erfolgen.

Dadurch, daß über den Schrittmotor 50 sowohl die Stichlage als auch die Stichbreite im Grund genommen frei einstellbar ist, können mit der Maschine auch verschiedenste Knopflochformen genäht werden, wie sie beispielsweise modischen Einflüssen unterliegen können. Solche Knopflochformen sind in Fig. 13 und 14 gezeigt. Selbst eine variable Stichbreite  $a_1$  innerhalb einer Knopflochraupe 26<sub>1</sub>, 27<sub>1</sub> ist möglich. Ebenso können Querriegel mit der Stichbreite 1 genäht werden.

#### Patentansprüche

1. Nähmaschine mit einem von zwei Motoren (60, 80) in zwei Richtungen (x, y) angetriebenen, Nähgut (36) aufnehmenden Tisch (9), Nähwerkzeugen (4, 6, 11) und einer Schneideinrichtung (34) zur Erzeugung eines mit einem Einschnitt (32) versehenen Knopflochs im Nähgut (36), das von um den vor oder nach dem Nähen erzeugten Einschnitt (32) herumlaufenden Zick-Zack-Stichen einer Knopflochraupe (28) begrenzt wird, wobei die Nähwerkzeuge (4, 6, 11) eine auf- und abgehend angetriebene und in horizontaler Richtung schwingende Nadelstange (4) und eine am unteren Ende der Nadelstange (4) vorgesehene Nadel (6), die mit einem in der Grundplatte (12) gelagerten Greifer (11) zusammenwirkt, umfassen und von einem dritten Motor (13) drehbar antreibbar sind, und mit einer Steuervorrichtung (90), aus der verschiedene darin abgespeicherte Knopflochformen abrufbar sind, gekennzeichnet durch
  - eine Einrichtung (97) zum Umschalten in den Nachschneidmodus,

- eine von einem vierten Motor (50) angetriebene, die Zick-Zack-Stiche erzeugende Nadelschwingeinrichtung (40), wobei
  - zur Erzeugung des im Nachschneidemodus notwendigen Zwischenstoffs (b) in der Knopflochraupe (28) die Schwingbewegung der Nadelstange (4) durch den vierten Motor (50) beeinflussbar ist.
- 2. Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vierte Motor (50) ein Schrittmotor ist. 5
- 3. Nähmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Dateneingabeeinrichtung (91), über die die verschiedenen Parameter (a bis o) eines Knopflochs in die Steuereinrichtung (90) eingebbar sind und mindestens einen Speicher (93), in dem die aus den Parametern (a bis o) errechneten Nadeleinstichkoordinaten ( $P_{ix}$ ,  $P_{iy}$ ) zur Erzeugung der Knopflochraupe (28) in einem der Modi (Vorschneidemodus oder Nachschneidemodus) abspeicherbar sind.
- 4. Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stichbreite (a) im Vor- und Nachschneidemodus konstant ist. 10
- 5. Nähmaschine nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadelschwingeinrichtung (40) eine ein Zahnsegment (53) aufweisende Schwingwelle (154) umfaßt, das mit einem Antriebsritzel (51) des vierten Motors (50) kämmt.
- 6. Nähmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnsegment (53) an einem mit der Schwingwelle (154) verbindbaren Hebel (54) ausgebildet ist. 15
- 7. Nähmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Begrenzung der Schwenkbewegung des Zahnsegments (53) Anschläge (55) vorgesehen sind.
- 8. Nähmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge (55) an einem Anschlagblech ausgebildet sind. 20
- 9. Nähmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (90) alle vier Motoren (13, 18, 50, 60, 80) gemäß der errechneten Nadeleinstichkoordinaten ( $P_{ix}$ ,  $P_{iy}$ ) steuert.
- 10. Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Motoren (60, 80) zum Antrieb des Tisches (9) Schrittmotoren sind.
- 11. Nähmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (13) zum Drehantrieb der Werkzeuge (4, 6, 11) ein Schrittmotor ist. 25

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

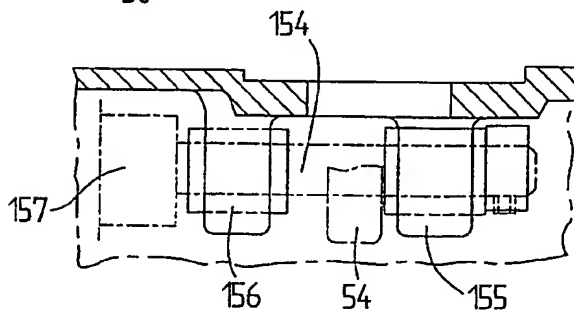
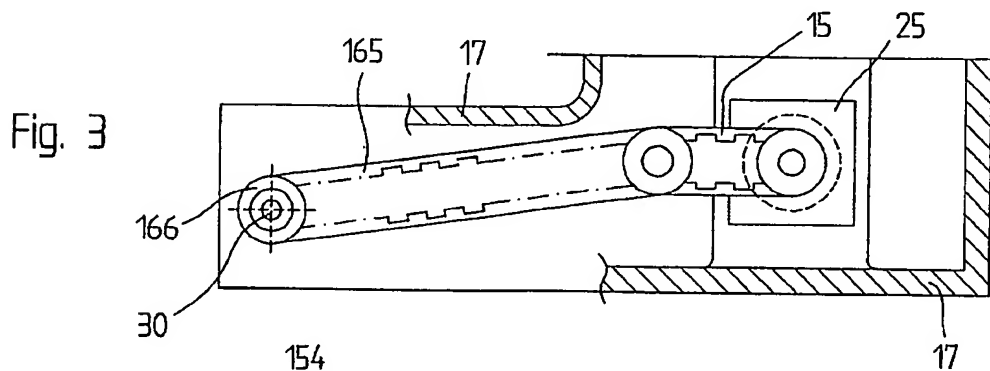
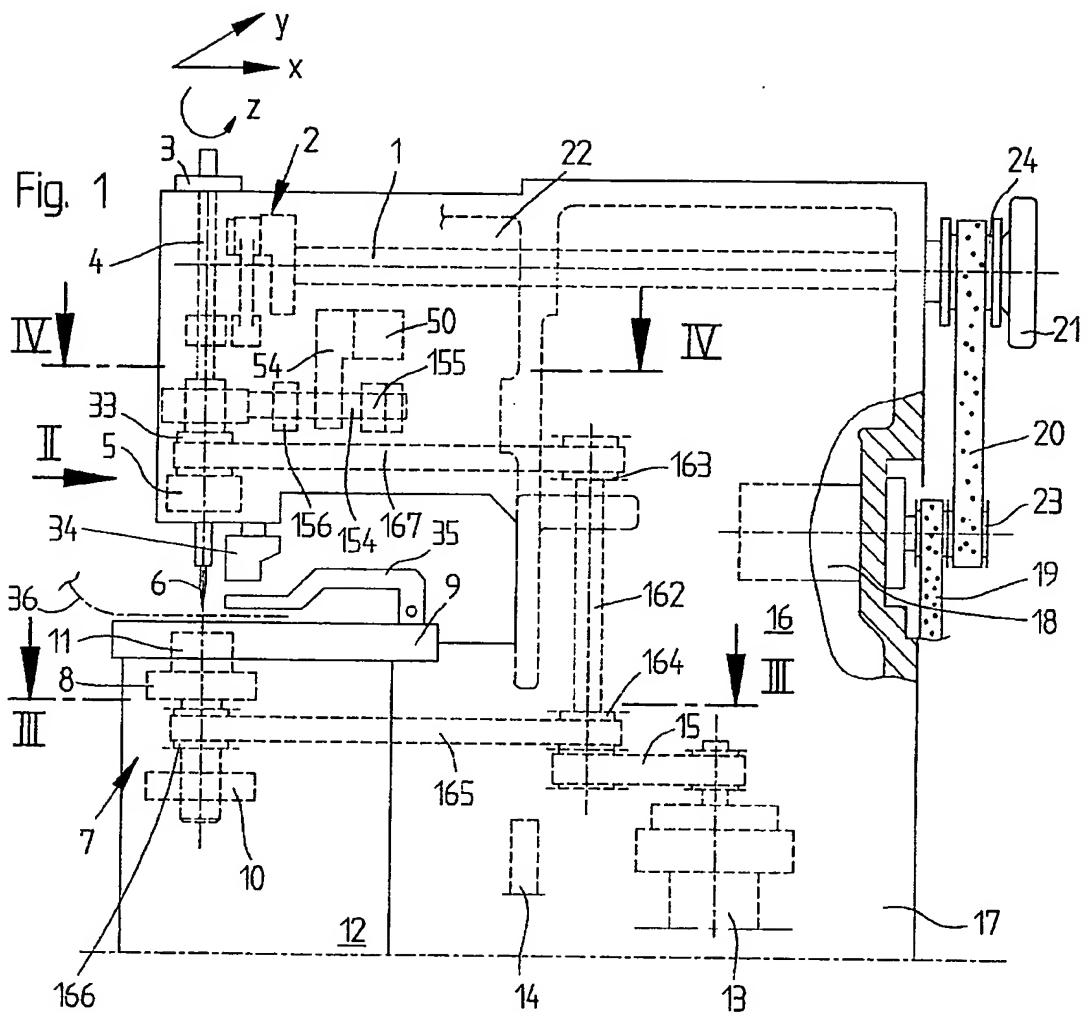


Fig. 2

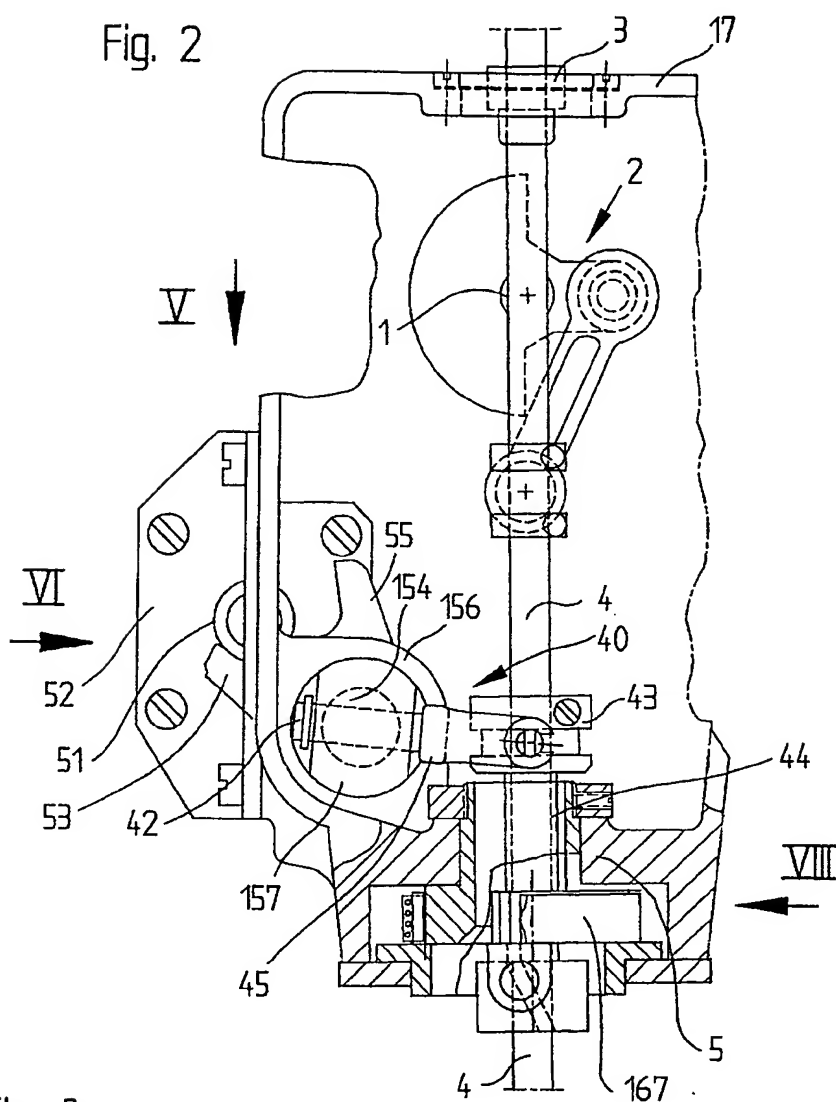
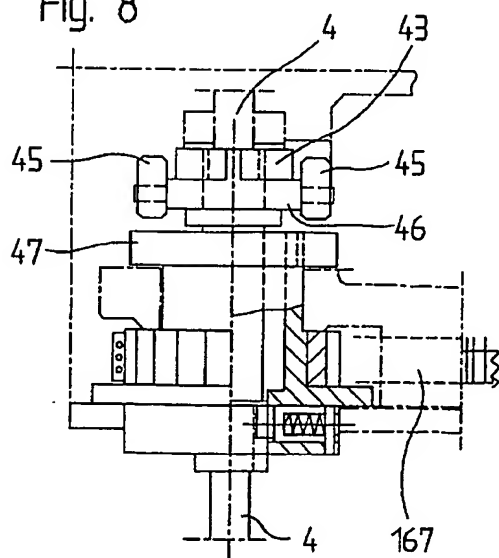


Fig. 8



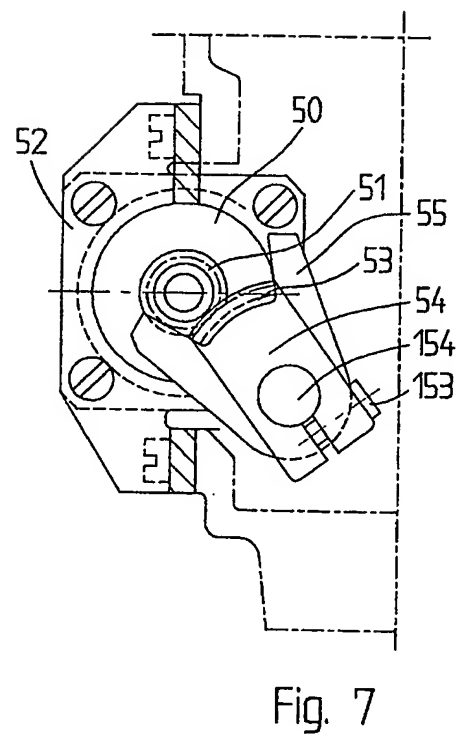
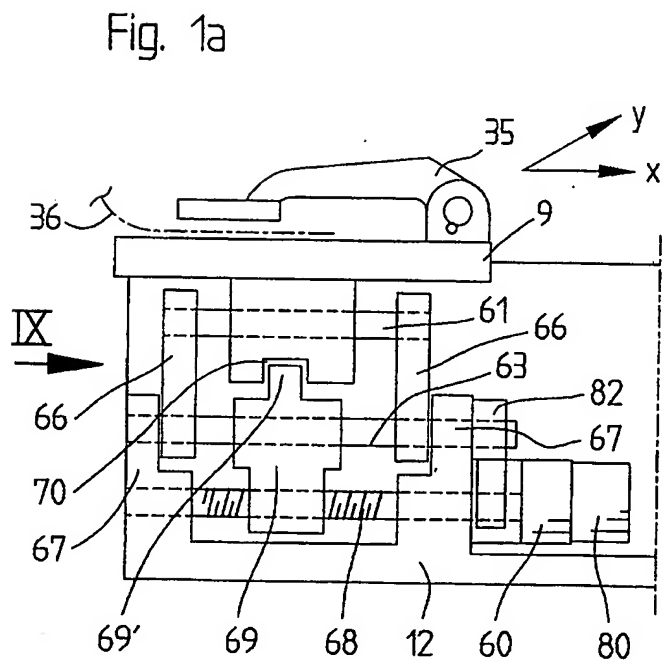
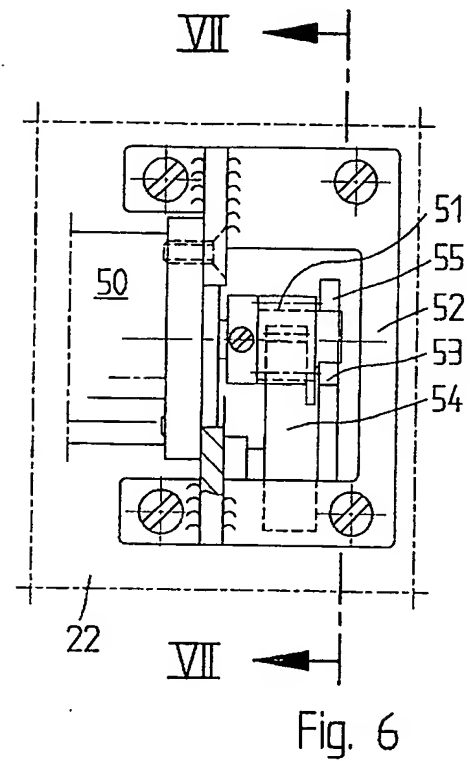
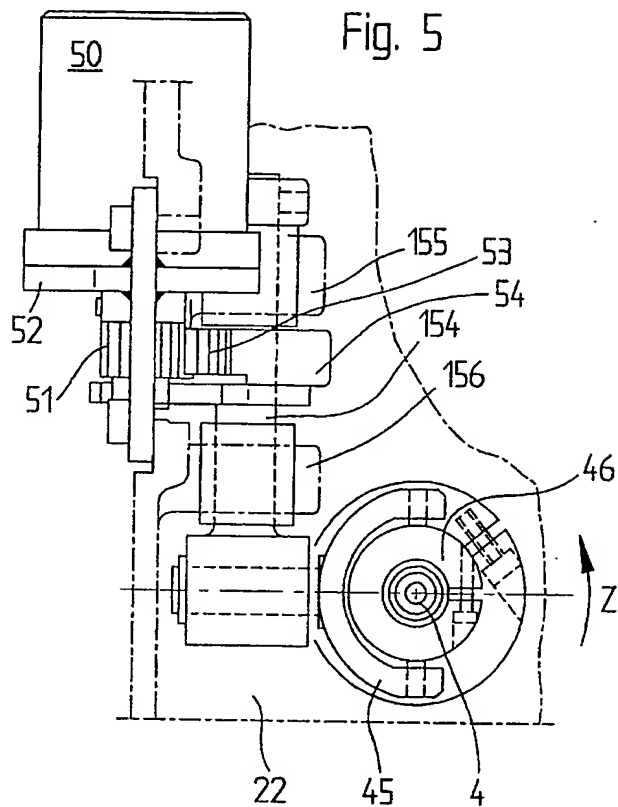


Fig. 10

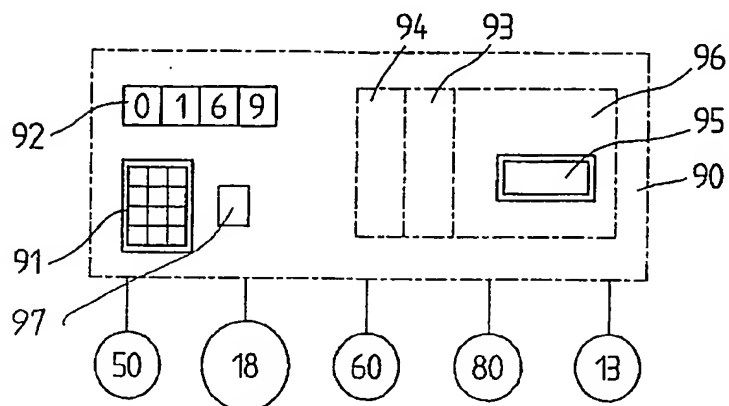


Fig. 9

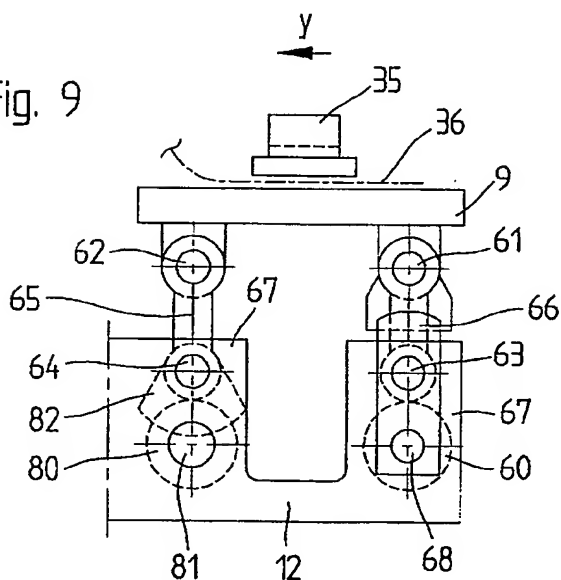


Fig. 13

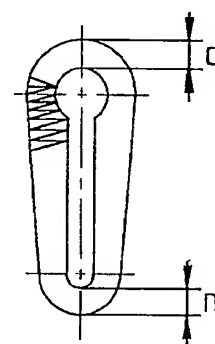


Fig. 11

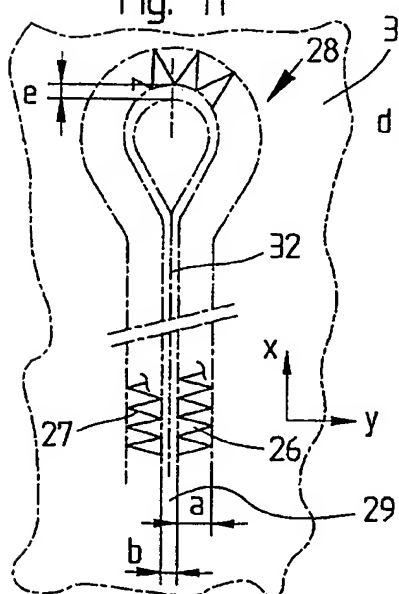


Fig. 12

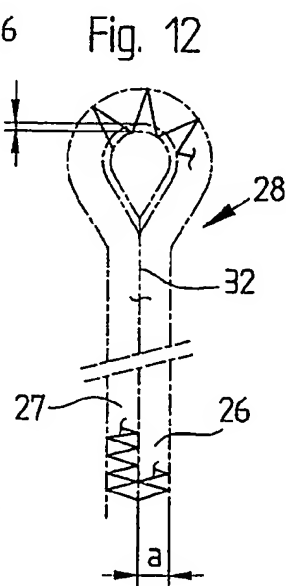


Fig. 14

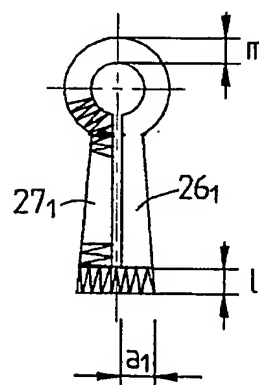


Fig. 15

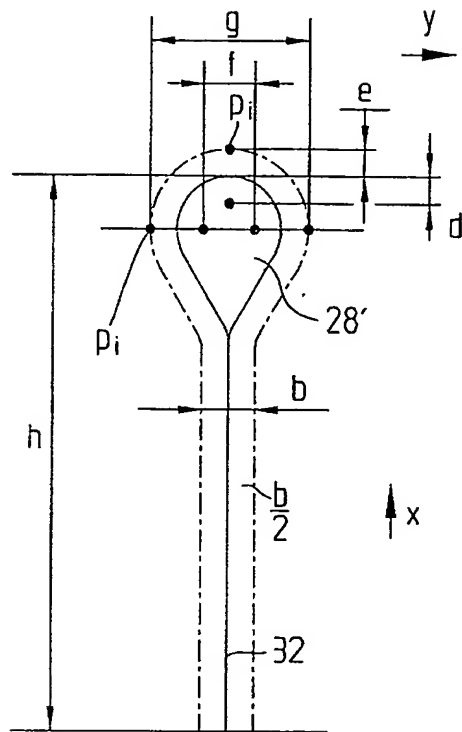


Fig. 16

